

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-59233

(43)公開日 平成5年(1993)3月9日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|----------|----|--------|
| C 0 8 L 23/12 | L C N | 7107-4 J | | |
| C 0 8 K 3/00 | K D Y | 7167-4 J | | |
| 7/04 | K F T | 7167-4 J | | |
| C 0 8 L 53/02 | L L V | 7142-4 J | | |
| | L L Y | 7142-4 J | | |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-246582

(22)出願日 平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(72)発明者 佐藤 純一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 中井 朱美

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(74)代理人 弁理士 松原 等

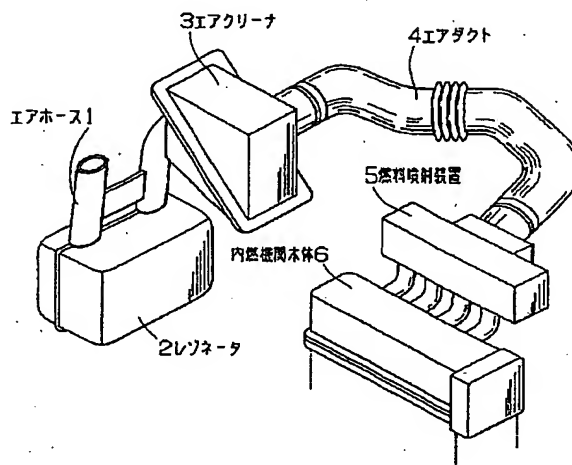
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の吸気系合成樹脂部品

(57)【要約】

【目的】 低温から高温に至るまでの広い温度範囲で優れた制振性能を有し、かつ、機械的強度、耐熱性にも優れた吸気系合成樹脂部品を提供する。

【構成】 エアホース1、レゾネータ2、エアクリーナ3、エアダクト4等の吸気系合成樹脂部品が、ポリプロピレン樹脂50～95重量%と熱可塑性エラストマー5～50重量%とを混合してなる樹脂成分100重量部に対して、無機充填剤10～150重量部を配合したポリプロピレン樹脂組成物により作製されており、かつ上記熱可塑性エラストマーは、ビニル構造のポリイソブレンブロックを有するスチレン-イソブレン-スチレン構造のブロックポリマーを主体とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の吸気系を構成する合成樹脂部品において、

該合成樹脂部品は、ポリプロピレン樹脂50～95重量%と熱可塑性エラストマー5～50重量%とを混合してなる樹脂成分100重量部に対して、無機充填剤10～150重量部を配合したポリプロピレン樹脂組成物により作製されており、

かつ上記熱可塑性エラストマーは、ビニル構造のポリイソプレنبロックを有するスチレン-イソプレンスチレン構造のブロックポリマーを主体とするものであることを特徴とする内燃機関の吸気系合成樹脂部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関の吸気系を構成するエアホース、レゾネータ、エアクリーナ、エアダクト等の合成樹脂部品に関し、特に同部品の制振性能の向上に係るものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の分野においては、軽量化とそれによる燃費向上という社会的要請に応えるべく、その構成部品の一部が金属から合成樹脂に変換されつつあり、その実用化も進んでいる。内燃機関の吸気系もその例外ではなく、エアホース、レゾネータ、エアクリーナ、エアダクト等の種々の吸気系部品が合成樹脂で作製されている。この合成樹脂として最も一般的なのはポリプロピレン樹脂であり、この樹脂は安価でありながら各種の物性バランスがとれている。特に、タルク、ガラス繊維、炭酸カルシウム等の単体又は混合物よりなる無機充填剤を、ポリプロピレン樹脂に添加してなる強化ポリプロピレン樹脂は、強度、耐熱性に優れている。

【0003】一方、内燃機関の吸気系には、軽量化以外にも、車室内の快適化と車室外の環境保護とを図るため、騒音の低減が求められている。この騒音の成分のうち、吸気の脈動に起因する吸気音については、エアクリーナの副次的作用による消音や、レゾネータの共鳴作用又は干渉作用による消音により、かなり低減させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、吸気系の騒音の成分には、前記吸気音の他にも、エアホース、レゾネータ、エアクリーナ、エアダクト等の部品自身が振動して発する振動音があり、従来、この振動音についてはほとんど対策がなされていなかった。この振動音を低減するには部品の制振性能を向上させる必要があり、それには部品の制振性能の良い合成樹脂で作製すればよい。制振性能を向上させた合成樹脂としては、現在のところ少ないが、例えば特開昭62-43443号公報に記載されたポリプロピレン樹脂組成物がある。

【0005】ところが、上記ポリプロピレン樹脂組成物

は、例えば常温～100℃という比較的広い温度範囲において使用される吸気系合成樹脂部品に適用する際には、その機械的強度、耐熱性及び制振性能が未だ不十分である。また、機械的強度、耐熱性を高めるために、ポリプロピレン樹脂にタルク等の無機充填剤を添加すると、後述することく、ポリプロピレン樹脂の制振性能（損失係数）が低下する。

【0006】本発明の目的は、上記の課題を解決し、低温から高温に至るまでの広い温度範囲で優れた制振性能を有し、かつ、機械的強度、耐熱性にも優れた吸気系合成樹脂部品を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る内燃機関の吸気系合成樹脂部品は、ポリプロピレン樹脂50～95重量%と熱可塑性エラストマー5～50重量%とを混合してなる樹脂成分100重量部に対して、無機充填剤10～150重量部を配合したポリプロピレン樹脂組成物により作製されており、かつ上記熱可塑性エラストマーは、ビニル構造のポリイソプレنبロックを有するスチレン-イソプレンスチレン構造のブロックポリマーを主体とするものであることを特徴とする。

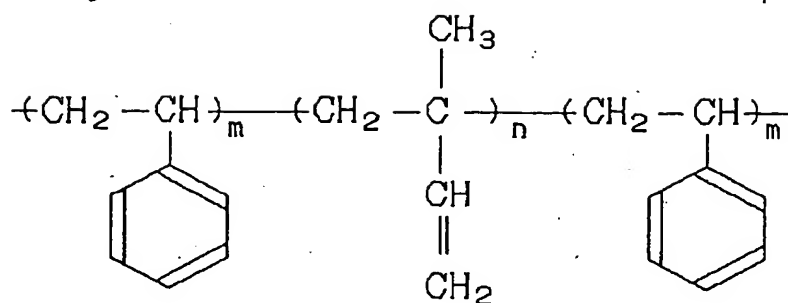
【0008】上記「ポリプロピレン樹脂」としては、ホモポリプロピレンの他に、プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含量20重量%以下）、プロピレン-エチレンブロック共重合体（エチレン含量20重量%以下）及びこれらの混合物がある。また、変性ポリプロピレン樹脂（ポリプロピレン樹脂を不飽和カルボン酸又はその誘導体及び有機過酸化物の存在下で変性したものをいう。以下、同じ。）を、一部ブレンドして用いることもできる。

【0009】また、上記ポリプロピレン樹脂と変性ポリプロピレン樹脂とを混合して用いることが好ましい。この際、変性ポリプロピレン樹脂は、樹脂成分中に1～20%（重量比、以下同じ。）含まれることが好ましい。また、ポリプロピレン樹脂のメルトフローインデックスは5～50が好ましく、これらが5未満の場合には成形加工性及び成形品の外観が悪くなり、50を越える場合は耐衝撃性の低下が著しくなる。

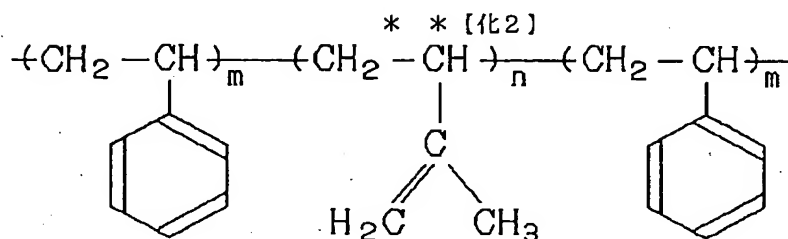
【0010】また、上記「熱可塑性エラストマー」は、上記のごとく、ビニル構造のポリイソプレنبロックを有するスチレン-イソプレンスチレン構造（以下、SIS構造という。）のブロックポリマーを主体とするものである。このブロックポリマーは、下記的一般式で示され、ポリイソプレنبロックが、1、2ビニル結合のもの（化1式）又は3、4ビニル結合のもの（化2式）がある。

【0011】

【化1】



【0012】



【0013】そして、上記「主体」とは、上記ブロックポリマーが熱可塑性エラストマー中に60%以上含有されていることをいう。また、上記熱可塑性エラストマーは、熱可塑性とともにゴム弾性を有し、各種プラスチックとの相溶性を有する。なお、上記のビニル構造のSIS構造は、後述する比較例6に示したCis又はTrans-1,4結合のSIS構造(化3式、化4式)とは異なるものである。

【0014】上記ポリプロピレン樹脂は、樹脂成分中に50~95%含有させる。50%未満では機械的強度、耐熱性が低下し、95%を越えると制振性能が低下する。また、上記熱可塑性エラストマーは、樹脂成分中に5~50%含有させる。5%未満では制振性能が低く、50%を越えると耐熱性及び機械的強度が低下するおそれがある。

【0015】次に、上記「無機充填剤」としては、タルク、ガラス繊維、マイカ、ワラストナイト、硫酸バリウム、クレー、炭酸カルシウム、炭系繊維、炭化ケイ素繊維、チタン酸カリウイスキー、硫酸カルシウムウイスキー等を用いる。上記樹脂成分100重量部に対して、この無機充填剤10~150重量部を配合して、ポリウレタン樹脂組成物を作る。10重量部未満では、特に常温付近における制振性能が低く、機械的強度も低下し、150重量部を越えると、機械的強度は向上するが、制振性能が低下するおそれがある。

【0016】また、上記無機充填剤のうち、タルク、マイカ及び炭酸カルシウムが、より優れた制振性能を発揮する。特に、タルクは、機械的強度、耐熱性及び加工性の点から、平均粒径1~20μmのものを用いることが好ましい。1μm未満ではかさ高となり、結晶ポリプロピレン樹脂との混合性も低下し、20μmを越えるとタルクの分散性が不十分となり、十分な補強強度が得られ

ない。更に好ましくは1~15μmのものを用い、特に高強度、高剛性が要求される場合は1.5~5μmのものを用いることが好ましい。

【0017】次に、上記「ポリプロピレン樹脂組成物」は、一軸押出機、二軸押出機、ニーダー、ブラベンダー、バンバリーミキサー等の通常の混練機を用いて製造することができる。通常は、各配合成分を所定の割合にてタンブラー式ブレンダー、ヘンシェルミキサー、リボンミキサー等により混合し、その後、押出機等で混練してペレット状のコンパウンドとなし、その後、エアホース、レゾネータ、エアクリーナ、エアダクト等の吸気系合成樹脂部品の形状に加工する。また、上記混練に当たっては、タルク等の無機充填剤の一部又は全量を、押出機のシリンダーの中間において途中供給してもよい。

【0018】なお、上記ポリプロピレン樹脂組成物においては、前記成分以外にも、酸化防止剤、紫外線吸収剤、滑剤、帯電防止剤、核剤、顔料、難燃剤、増量剤、加工助剤等の添加剤を混合してもよい。

【0019】

【作用及び効果】本発明の吸気系合成樹脂部品は、上記ポリプロピレン樹脂組成物により作製されているため、次の作用を奏する。

① 低温から高温に至るまでの広い温度範囲(例えば、常温~100℃)において、優れた制振性能(例えば、損失係数が0.04~0.18)を有する。また、その制振性能は特に常温付近において優れている。

② 優れた機械的強度を有し、その機械的強度の向上のために無機充填剤の量を増大しても制振性能の低下を生じない(例えば、実施例1~4と比較例3~5を参照。)

③ 優れた耐熱性を有する。

【0020】

【実施例】以下、本発明を図1に示すような内燃機関の吸気系合成樹脂部品に具体化した実施例とその比較例について説明する。最初に前提事項について説明しておく、制振性樹脂に関する諸物性の測定は、以下の方法により行った。また、各例における成分の配合割合、試験片の測定結果は各表に示した。また、その配合割合は、ポリプロピレン樹脂と熱可塑性エラストマーとからなる樹脂成分に関しては重量%で示す。また、樹脂成分と無機充填剤との割合に関しては、樹脂成分100重量部に対する無機充填剤の重量部で示す。

【0021】(a) 曲げ弾性率 (kgf/cm^2)

ASTM D790により行った。

(b) アイゾット衝撃値 (kgfcm/cm)

ASTM D256により行った。

(c) 熱変形温度 ($^{\circ}\text{C}$)

ASTM D648に従い、荷重18.6 kg/cm^2 により行った。

(d) 損失係数

縦・横共に150mm、厚さ3mmの正方形の平板を射出成形により作製し、室温から100 $^{\circ}\text{C}$ まで昇温可能な恒温槽中で数点の各温度に保ちながら、平板の中心部を0.1Gで加振させ、伝達関数を測定した。そして、1次共振点から半値幅法により損失係数を計算した。

【0022】また、実施例、比較例に掲げる試験片の作製は、所定割合に混合した組成物を異方向回転二軸押出機で熔融混練し、長さL/直径D=27mm、30mmのペレットとした。次いで、このペレットを80 $^{\circ}\text{C}$ 、3時間乾燥した後、50z射出成形機により成形し、試験片を作製した。

【0023】さて、吸気系合成樹脂部品の各実施例、比較例につき、図1及び表1～3を用いて説明する。図1において、1は外気を採り入れるエアホース、2はエアホース1に接続されたレゾネータ（消音器）、3はレゾ

ネータ2に接続されたエアクリーナ、4はエアクリーナ3に接続されたエアダクトである。また、5はエアダクト4に接続された燃料噴射装置、6は燃料噴射装置5に接続された内燃機関本体である。なお、下記において、PPはポリプロピレン樹脂を、VSは前記熱可塑性エラストマーを示す。ポリプロピレン樹脂としては、三井石油化学（株）のJ800を用いた。上記熱可塑性エラストマーとしては、クラレ（株）のVS-1を用いた。また、無機充填剤の種類は表中に示した。

10 【0024】【実施例1～4、比較例1】本例は、PP70%とVS30%とからなる樹脂成分100重量部に対し、タルクを種々の重量部で混合してなる制振性樹脂を用いて、図1のエアホース1を射出成形したものである。タルクは、平均粒径1.6～2.0 μm のものを用いた。表1より知られる通り、無機充填剤としてのタルクを添加すると、タルクを添加していない比較例1に比して、特に常温付近である23 $^{\circ}\text{C}$ における損失係数が大きくなり、制振性能が向上することが分かる。そして、タルク量の増加と共に高温側の制振性能が更に向上して

20 いくことが分かる。また、タルク量の増加と共に曲げ弾性率が高くなり、一方アイゾット衝撃値が低下している。また、前記テストによる耐熱性は約55 $^{\circ}\text{C}$ 付近である。

【0025】上記効果の確認のため、実施例1～4及び比較例1のエアホース1から図示しない小片を切り出して振動ピックアップを取り付け、この小片に送風機から風を当てたときの振動レベルを調べた。その結果、広い周波数域50～1000Hzのほとんどにおいて、実施例1～4のエアホース1は比較例1のエアホース1より振動レベルが1～5dB（デシベル）低かった。

【0026】

【表1】

表1 PP/VS=70/30及びタルク11.11～66.67重量部添加系

| | 比較例1 | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 |
|---------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| タルク量 (重量部) | 0 | 11.11 | 25 | 42.86 | 66.67 |
| 曲げ弾性率 (kgf/cm ²) | 9700 | 10000 | 14000 | 18000 | 28000 |
| アイゾット衝撃値 (kgf cm/cm) | 6.5 | 6.3 | 5.0 | 2.2 | 1.1 |
| 熱変形温度 (℃) | 54 | 55 | 55 | 56 | 57 |
| 損失係数 | 23℃ | .141 | .158 | .172 | .165 |
| | 30℃ | .075 | .080 | .086 | .115 |
| | 40℃ | .055 | .060 | .067 | .093 |
| | 60℃ | .057 | .058 | .063 | .075 |
| | 80℃ | .076 | .075 | .083 | .094 |

【0027】〔実施例5～7、比較例2〕本例は、PP 80%とVS 20%とからなる樹脂成分100重量部に対し、タルクを種々の重量部で混合してなる制振性樹脂を用いて、図1のレゾネータ2を射出成形したものである。表2より知られる通り、樹脂成分とタルクとの混合比による物性変化の傾向は、上記表1と同様である。—

方、本例では前例（表1）の場合に比して、樹脂成分中のVS量が少ないため、前例に比して損失係数が低いことが分かる。また、耐熱性は前例より若干向上している。

【0028】

〔表2〕

9
表2 PP/VS=80/20及びタルク11.11～42.86 重量部添加系

| | | 比較例2 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 |
|---------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| タルク量 (重量部) | | 0 | 11.11 | 25 | 42.86 |
| 曲げ弾性率 (kgf/cm ²) | | 12000 | 15000 | 20000 | 30000 |
| アイゾット衝撃値 (kgf cm/cm) | | 3.4 | 3.7 | 2.6 | 1.1 |
| 熱変形温度 (℃) | | 62 | 63 | 61 | 63 |
| 損失係数 | 23℃ | .095 | .100 | .115 | .082 |
| | 30℃ | .056 | .076 | .098 | .093 |
| | 40℃ | .045 | .049 | .060 | .090 |
| | 60℃ | .051 | .045 | .051 | .068 |
| | 80℃ | .064 | .058 | .061 | .077 |

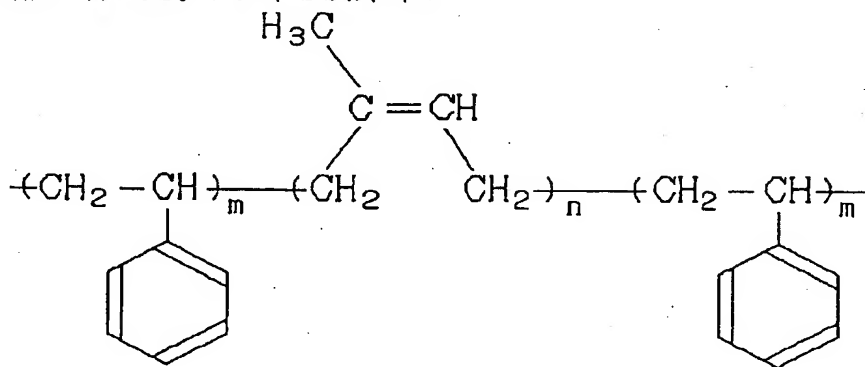
【0029】〔実施例8～11、比較例3～6〕実施例8～9は、前記実施例2においてタルクに代えてマイカ又は炭酸カルシウムを用いた制振性樹脂を用いて、図1のエアクリーナ3を射出成形したものである。また、実施例10～11は、前記実施例2においてタルクに代えてマイカとタルクの混合物、又は、ガラス繊維（GF）とタルクの混合物を用いた制振性樹脂を用いて、図1のエアダクト4を射出成形したものである。

【0030】また、比較例3はPPのみ、比較例4、5はVSを加えていない例である。また、比較例6は、VSに代えてSSを用いた例である。ここに、SSは、本*

* 発明に用いる前記特定の「ビニル構造のポリイソプレンブロックを有するSIS構造のブロックポリマーを主体とする熱可塑性エラストマー」とは異なり、下記の通り、Cis-1,4結合（化3式）又はTrans-1,4結合（化4式）のポリイソプレンブロックを有するSIS構造のブロックポリマーを主体とする熱可塑性エラストマーである。このSSには、日本合成ゴム（株）の「SIS5000」を用いた。

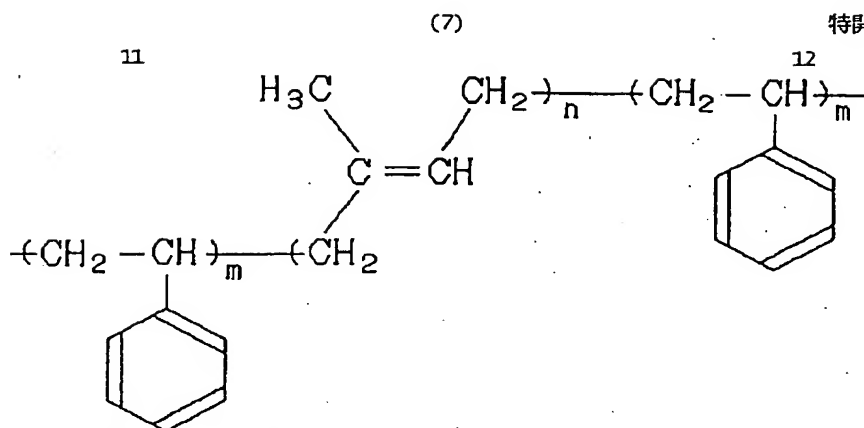
【0031】

〔化3〕



【0032】

〔化4〕



【0033】表3及び表4より知られる通り、本発明にかかる実施例8～11は、いずれも高い損失係数を示していることが分かる。一方、VSを添加していない比較例3～6は、いずれも損失係数が低いことが分かる。そして、比較例3～5（表4）のようにVSの添加がない場合には、無機充填剤としてのタルク量が増加すると、損失係数が低下する傾向にあることが分かる。この点に関して、本発明においては、前記比較例1及び実施例1～4、前記比較例2及び実施例5～7より知られる通り、VSを添加しているため、タルク量が増加しても、損失係数は低下しないことが分かる。また、タルク量の*

*増加と共に機械的強度が高くなることが分かる。

【0034】また、表3の比較例6より知られる通り、Cis又はTrans-1, 4結合を有する上記SSとPPとを用いた場合には、VSとPPとを用いた場合（例えば実施例8～11）に比して損失係数がかなり低いことが分かる。このことは、本発明にかかる、ビニル構造を有する前記熱可塑性エラストマーは、上記1, 4結合の熱可塑性エラストマーに比して、制振性能の向上に大きく貢献することを示している。

【0035】

【表3】

表3

| | | 実施例8 | 実施例9 | 実施例10 | 実施例11 |
|---------------------------------|-----|-------|-------|--------------------|--------------------|
| P | P | 70 | 70 | 70 | 70 |
| V | S | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 無機充填剤量 (重量部) | | マイカ25 | 炭カル25 | マイカ12.5 タルク12.5 | GF 12.5 タルク12.5 |
| 曲げ弾性率 (kgf/cm ²) | | 14000 | 10000 | 16000 | 24000 |
| アイゾット衝撃値 (kgf cm/cm) | | 3.4 | 3.9 | 3.1 | 3.6 |
| 熱変形温度 (℃) | | 63 | 58 | 60 | 110 |
| 損失係数 | 23℃ | .164 | .158 | .148 | .107 |
| | 30℃ | .129 | .119 | .111 | .051 |
| | 40℃ | .081 | .076 | .071 | .042 |
| | 60℃ | .062 | .060 | .057 | .038 |
| | 80℃ | .073 | .071 | .064 | .049 |

【0036】

* * 【表4】

表4

| | | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 | 比較例6 |
|---------------------------------|-----|-------|-------|----------|------|
| P P | | 100 | 100 | 100 | 70 |
| S S | | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 無機充填剤量 (重量部) | | 0 | タルク25 | タルク66.67 | 0 |
| 曲げ弾性率 (kgf/cm ²) | | 16000 | 28000 | 49000 | 9500 |
| アイゾット衝撃値 (kgf・cm/cm) | | 2.0 | 2.8 | 2.3 | 15.0 |
| 熱変形温度 (℃) | | 65 | 79 | 99 | —— |
| 損失係数 | 23℃ | .051 | .050 | .040 | .050 |
| | 30℃ | .041 | .035 | —— | .043 |
| | 40℃ | .037 | .034 | .027 | .042 |
| | 60℃ | .044 | .037 | .027 | .050 |
| | 80℃ | .055 | .045 | .035 | .066 |

【0037】なお、本発明は前記実施例の構成に限定されず、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した吸気系合成樹脂部品の実施

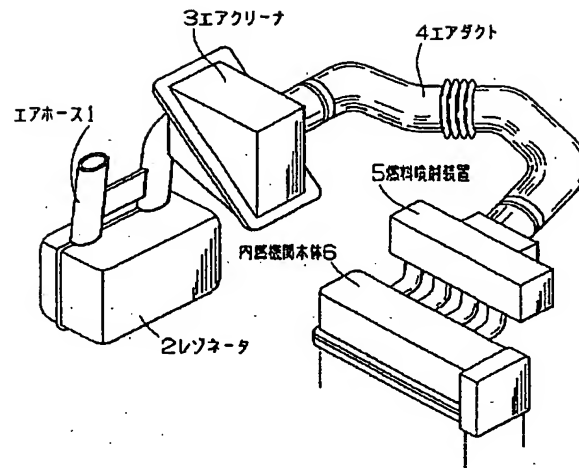
30 例を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 エアホース
3 エアクリーナ

- 2 レゾネータ
4 エアダクト

【図1】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ³ | 識別記号 | 庁内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|-----------|---------------------|--------|
| F 0 2 M 35/024 | | M 9247-3G | | |
| 35/10 | 1 0 1 | D 9247-3G | | |
| | | H 9247-3G | | |
| 35/12 | | B 9247-3G | | |
| (72)発明者 堤 大輔 | | | (72)発明者 吉田 徹 | |
| 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1 | | | 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1 | |
| 番地 豊田合成株式会社内 | | | 番地 豊田合成株式会社内 | |